

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-246050

⑬ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月1日

B 41 J 2/06
G 01 D 15/18

6860-2F
9012-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全12頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット記録方法およびその装置

⑯ 特 願 平2-42656

⑰ 出 願 平2(1990)2月26日

⑱ 発 明 者 田 村 泰 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録方法およびその装置

2. 特許請求の範囲

1. 一直線状に、複数のノズルが並設されたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを用いたインクジェット記録方法において、

前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの、隣接するノズルから吐出するインク滴に対して異なる極性の電荷を与え、前記インクジェット記録ヘッドから所定の吐出タイミングでインク滴を吐出することを特徴とするインクジェット記録方法。

2. インクジェット記録ヘッドの、隣接するノズルから異なる吐出タイミングで吐出させ、該吐出タイミングに同期して、被記録体が搬送されるプラテンと前記インクジェット記録ヘッドとの間に交流電圧を印加することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

3. インクジェット記録ヘッドの各ノズルに対

応して電荷電極を設け、該電荷電極に対し、隣接するノズル間で異なる極性の電圧を印加することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

4. 吐出面に複数のノズルが一直線状に並設されたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを備え、該オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの吐出面に対向して配置されているプラテン上に搬送された被記録体に、前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドから、所定の吐出タイミングで、インク滴を吐出して画像記録を行なうインクジェット記録装置において、

前記プラテンが導電性材料で形成されており、また、前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの吐出タイミングに同期して、極性の異なる電圧を前記プラテンに印加する電圧発生回路を備え、

さらに、前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドに対し、隣接するノズル間で異なる吐出タイミングでインク滴の吐出を行なわせる吐出タ

イミング信号を供給する吐出駆動部を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

5. 吐出面に、複数のノズルが一直線状に並設されたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを備え、該オンデマンド型インクジェット記録ヘッドから所定の吐出タイミングでインク滴を吐出して被記録体に画像記録を行なうインクジェット記録装置において、

前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの各ノズルに対応して、該ノズルの内部に、吐出するインク滴に電荷を与える電荷電極がそれぞれ設けられており、

該電荷電極のうち、隣接するノズルに対応する各電荷電極に対して、極性の異なる電圧を印加する電圧発生回路を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

6. オンデマンド型インクジェット記録ヘッドが、熱エネルギーを利用して吐出するものであって、該熱エネルギーを発生する電気熱変換体を備えたことを特徴とする請求項4あるいは5記載の

えることで、インクを吐出するもの、あるいは、ヒータによりインクを加熱して発泡させることでインクを吐出するいわゆるバブルジェット方式のものが知られているが、殊にバブルジェット方式は各々のノズルを小型化できるため多数のノズルを高密度に一体に形成することができ、高品位の画像を形成する上で有効である。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述したインクジェット記録方法において、十分な記録画像濃度を得るためには、各々の画素を形成するドットの大きさがある程度大きくしなければならない。例えば画素密度が縦横とも等しく、記録されるドットが略真円形の場合、ドットの直径が画素のピッチの1.4倍以上なければベタ部が均一な黒色とならず、記録濃度が不十分なものとなる。ところが、ドットの大きさが画素のピッチより大きい場合には、記録画像の細部がつぶれ、シャープネスの劣る画像となる。さらに、この場合、数画素の幅をもつ線画像等について見ると、黒色部の中央部においては隣

接したドットが重なり合っているため、画像濃度

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は複数のノズルを有するオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを用いたインクジェット記録方法およびインクジェット記録装置に関する。

〔従来の技術〕

オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを用いたインクジェット記録方法は、記録信号に応じてノズルよりインク滴を吐出飛翔させ、被記録体にインク滴を付着させて記録するものであり、広く用いられている。このインクジェット記録方法では、高速で記録するため複数のノズルを一体に形成した記録ヘッドが用いられており、現在では16本ないし256本程度のノズルを一体に形成した記録ヘッドが実用に供されている。

上述のインクジェット記録方法に用いられるオンデマンド型インクジェット記録ヘッドとしては、ピエゾ素子によりインクに瞬間的に圧力を加

接したドットが重なり合っているため、画像濃度は十分に高くなるが、エッジ部においてはドットの重なり合いが少くなるため中央部よりも濃度が低くなる。そのため、シャープネスの劣る画像となる。

また、複数のノズルを一体に形成したインクジェット記録ヘッドを用いた場合には各々のノズル間の吐出方向の誤差も画質劣化の原因となる。例えば、一直線状にならんだノズル列と同じ方向の線画像のエッジ部において吐出方向がノズル列と直角方向にばらついている場合、画像のエッジ部が不均一になり、シャープネスが劣る画像となる。

本発明は、上記従来の技術の有する欠点に鑑みてなされたもので、濃度が均一で、かつ、鮮明な画像の記録を可能とするインクジェット記録方法およびその装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のインクジェット記録方法は、一直線状に、複数のノズルが並設されたオンデマンド型イ

ンクジェット記録ヘッドを用いたインクジェット記録方法において、

前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの、隣接するノズルから吐出するインク滴に対して異なる極性の電荷を与え、前記インクジェット記録ヘッドから所定の吐出タイミングでインク滴を吐出するものであり、

前記インクジェット記録ヘッドの、隣接するノズルから異なる吐出タイミングで吐出させ、該吐出タイミングに同期して、被記録体が搬送されるプラテンと前記インクジェット記録ヘッドとの間に交流電圧を印加するもの、

前記インクジェット記録ヘッドの各ノズルに対応して電荷電極を設け、該電荷電極に対し、隣接するノズル間で異なる極性の電圧を印加するものがある。

また、本発明のインクジェット記録装置は、吐出面に複数のノズルが一直線状に並設されたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを備え、該オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの吐出

面に対向して配置されているプラテン上に搬送された被記録体に、前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドから、所定の吐出タイミングで、インク滴を吐出して画像記録を行なうインクジェット記録装置において、

前記プラテンが導電性材料で形成されており、

また、前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの吐出タイミングに同期して、極性の異なる電圧を前記プラテンに印加する電圧発生回路を備え、

さらに、前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドに対し、隣接するノズル間で異なる吐出タイミングでインク滴の吐出を行なわせる吐出タイミング信号を供給する吐出駆動部を有するものであり、

さらに、本発明のインクジェット記録装置は、吐出面に、複数のノズルが一直線状に並設されたオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを備え、該オンデマンド型インクジェット記録ヘッドから所定の吐出タイミングでインク滴を吐出して

被記録体に画像記録を行なうインクジェット記録装置において、

前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの各ノズルに対応して、該ノズルの内部に、吐出するインク滴に電荷を与える電荷電極がそれぞれ設けられており、

該電荷電極のうち、隣接するノズルに対応する各電荷電極に対して、極性の異なる電圧を印加する電圧発生回路を有するものであり、

前記オンデマンド型インクジェット記録ヘッドが、熱エネルギーを利用して吐出するものであって、該熱エネルギーを発生する電気熱変換体を備えたものがある。

【作 用】

本発明のインクジェット記録方法は、オンデマンド型インクジェット記録ヘッドの隣接するノズルから吐出したインク滴に対しそれぞれ極性の異なる電荷を与えることにより、該電荷間の静電引力あるいは反発力を利用して、インク滴の被記録体への若幹位置のズレ等を修正するものである。

請求項第4項に記載した、本発明のインクジェット記録装置は、オンデマンド型インクジェット記録ヘッドに形成された、隣接するノズル間で異なるタイミングでインクを吐出するとともに、それぞれの吐出タイミングに同期して、導電性材料で形成したプラテンに、極性の異なる電圧を印加することにより、前述の隣接するノズルから吐出した各インク滴に対して、極性の異なる電荷を与えるものである。

また、請求項第5項に記載したインクジェット記録装置は、オンデマンド型インクジェット記録ヘッドに形成された、隣接するノズル間で、各ノズルの内部に設けられた電荷電極に対して異なる極性の電圧を印加することにより、前述の隣接するノズルから吐出した各インク滴に対して極性の異なる電荷を与えるものである。

【実施例】

まず、本発明の原理について第1図(a)、(b)を参照して説明する。

第1図(a)に示すインクジェット記録ヘッド1

はオンデマンド型のものであり、被記録体である記録紙2に対向する吐出面には、吐出口であるノズル11ないし21が一直線上に並設されており、該ノズル11ないし21から吐出したインク滴において、隣接するノズルから吐出したインク滴に対しそれぞれ極性の異なる電荷が与えられる。

第1図(a)に示すインク滴12aないし17aおよび19a、20aは、それぞれインクジェット記録ヘッド1のノズル11ないし21のうち、ノズル12ないし17およびノズル19、20から同じタイミングで吐出されたインク滴である。

第1図(a)においては奇数番号のノズル13、15、17、19から吐出されたインク滴13a、15a、17a、19aに対して負の電荷が与えられており、偶数番号のノズル12、14、16、20から吐出されたインク滴12a、14a、16a、20aに対しては正の電荷が与えられている。

この場合、インク滴12aないし17aは隣接

滴19a、20aは、上述のインク滴12aないし17aに対して1ドット分のスペースを空けて、2ドット幅の画像を形成するが、このインク滴19a、20aについても、同様にそれぞれ負、正の電荷が与えられているため、相互に静電引力が生じ、それらの記録紙2上での着弾位置の幅が従来より狭くなって濃度が高く適正な幅の画像となる。

ここで、インク滴17a、19aについて考えると、それらは、1ドット分のスペースが空いており、共に奇数番号であるため、同極性(負)の電荷が与えられている。この場合は、インク滴17a、19a間では反発力が生じるため、1ドット分のスペースは確実に保たれ、画像の細部のつぶれが防止される。ただし、この反発力は、インク滴17a、19a間の距離が大きいため、弱いものとなり、画像を歪ませることはない。さらに、2ドットのスペースがある場合も、そのスペースを挟んだ2つのインク滴には同極性の電荷が与えられるが、その間隔が広いため、インク滴

するインク滴間で静電引力が生じ、特にインク滴13aないし16aについては隣接する両側のインク滴に対して静電引力が働く。そのため、インク滴13aないし16aについてはそれらの飛翔方向にほとんど変化はないが、インク滴12a、17aについては、それぞれインク滴13a、16a側への一方向にのみ静電引力が生じているため、その静電引力によって飛翔方向が多少上下方向に変化することとなる。

その結果、インク滴13aないし16aの着弾位置の間隔は従来と同じとなるが、インク滴12aとインク滴13a、インク滴16aとインク滴17aの間は小さくなるため、インク滴12aないし17aが記録紙2上に着弾して形成する画像の上下方向の幅は、従来に比べて狭くなり、画素のピッチ×ドット数の値に極めて近い値となる。さらに、それによって、画像のエッジ部分において、ドットの重なりが大きくなり、濃度が高くシャープな画像となる。

また、ノズル19、20から吐出されたインク

間に働く反発力は無視できるものとなる。

また、上述したインクジェット記録ヘッド1の各ノズルから同時に吐出したインク滴は、理想的には、一直線上に並んで飛翔し、記録紙2上に一直線の画像を形成するのであるが、実際にはインクジェット記録ヘッド1の各々のノズルの製造上のバラツキ、吐出後の外乱等により、第1図(b)に示すように若干左右に不揃いになって飛翔してしまう。

第1図(b)は、前述のインク滴12aないし17a、19a、20aを記録紙3側から見た図である。

そこで、本発明にしたがって隣接するインク滴に異なる電荷を与えれば隣接するインク滴が相互に引き合うので一直線にならぶ方向へ飛翔方向が修正される。その結果、画像のノズル列方向の直線性および縦方向のエッジの歪みが減少し、シャープな画像となる。

さらに、インク滴は、各ノズルから完全に同時に吐出されることが望ましいが、若干のずれが生

してもその作用に変わりはない。一般的には飛翔中のインク滴の飛翔方向のずれの大きさが隣接ノズル間の距離よりも小さい程度であれば十分な効果を有する。

以下に示す実施例においては、インクを加熱する熱エネルギーを発生する電気熱変換体を備えたインクジェット記録ヘッドを中心に説明するが、本発明は、インクの吐出方式によらず、複数のノズルを略一直線上に配列したヘッドを用いるオンデマンド型インクジェット法であれば適用可能である。

また、本発明におけるノズルとは、必ずしもノズル壁を有するものである必要はなく、たとえば複数の吐出位置に対応するスリット状の吐出口を有するもの等であっても、実質的に吐出位置を定める機能を有するものであれば良い。

さらに、使用するインクは導電性のものを中心に説明するが、その他の、例えば油性インク等の絶縁性のインクであってもインクジェット記録ヘッドの吐出口付近に電極を設け、該電極に電圧

を印加する等の方法により容易に電荷をあたえることができる。

つづいて、本発明の一実施例について、第2図を参照して説明する。

第2図はインクジェット記録装置の要部を示す図である。

本実施例のインクジェット記録装置は、インクジェット記録ヘッド31の吐出面に対向して配置された、導電性材料で形成したプラテンローラ33上に、不図示の搬送部材によって記録紙32が搬送されるとともに、前記インクジェット記録ヘッド31が、駆動回路34から出力される、画像信号に応じた所定の吐出タイミング信号によって駆動されてインクを吐出して前記記録紙32上に画像を記録する。さらに、前記プラテンローラ33に対し、前記駆動回路34の吐出タイミング信号に同期して高圧交流電圧を印加する高圧交流発生回路35を備えている。

前記インクジェット記録ヘッド31は、記録紙32と対向する吐出面に、該記録紙32の略全幅

にわたって、一直線上に複数のノズルが設けられたもので、前記記録紙32と吐出面との間隔は0.5mm程度に保たれている。さらに、このインクジェット記録ヘッド31は熱エネルギーを利用してインクを吐出するものであり、前記各ノズル内に、前記吐出タイミング信号によって駆動されて熱エネルギーを発生する電気熱変換体を備えている。また、インクは水を主成分とするもので、導電性を有しており、インクジェット記録ヘッド31を介して接地されている。駆動回路34が出力する吐出タイミング信号は、上記インクジェット記録ヘッド31の各電気熱変換体を前記画像信号に応じて駆動するものであり、本実施例では、該インクジェット記録ヘッド31の吐出面に設けられたノズルにおいて、一方の最端ノズルを基準にして奇数番号のノズルと偶数番号のノズルに分けて異なるタイミングで駆動するように設定されている。

また、前記高圧交流発生回路35は駆動回路34が出力する吐出タイミング信号に同期して、

前記プラテンローラ33に対し、奇数番号のノズルから吐出するタイミングでは正の電圧を印加し、偶数番号のノズルから吐出するタイミングでは負の電圧を印加する。

第3図に、前記駆動回路34が出力する吐出タイミング信号と、高圧交流発生回路35が出力する高圧交流信号とのタイミングチャートを示す。

奇数番号および偶数番号のノズルを駆動する吐出タイミング信号は、幅3μsecのパルス信号で、5μsecの時間差で出力されており、周期はそれぞれ10μsecとなる。

インクジェット記録ヘッド31では、この吐出タイミング信号を受けることにより、各ノズルからパルス信号の終端付近でインクが吐出する。したがって、高圧交流発生回路35から出力される高圧交流信号は、奇数番号の吐出タイミング信号の終端付近で正のピークとなり、また、偶数番号の吐出タイミング信号の終端付近で負のピークとなっており、該高圧交流信号の周波数は100

kHz である。この高圧交流信号の正および負のピーク値は、プラテンローラ33とインクジェット記録ヘッド31の吐出面との間隔によって最適値は異なるが、その間隔が0.5mm ないし1mm 程度の場合、50V ないし600V 程度が適当である。なお、50V 以下の場合、インク滴に寄えられる電荷が微小なものとなり、該インク滴間で発生する静電引力が小さなものとなり、また、電圧が過度に高い場合には、プラテンローラ33とインクジェット記録ヘッド31の間で火花放電が発生する危険があり、十分な対策を要するという問題が生じる。

このようにして、プラテンローラ33に高圧交流信号を印加することにより、奇数番号のノズルから吐出したインク滴には、プラテンローラ33が正の電位となっているため、吐出する瞬間に負の電荷が誘起し、偶数番号のノズルから吐出するインクには、逆に、吐出する瞬間に正の電荷が誘起する。

このいずれの極性のインク滴においても、イン

クを駆動した場合、その吐出タイミングの差に因り、記録紙32上の記録位置に誤差を生じるという欠点があったが、本実施例においては、その誤差が従来よりも小さくなるという効果を奏するものであり、インク滴は記録しようとする画像に忠実に記録紙32上に着弾する。

本実施例では、第1図(b)に示したように、極性の異なる電圧を交流信号として連続して印加する例を示したが、吐出のタイミングの時のみ電圧を印加し、その他の時は停止しても良い。

また、本実施例ではプラテンとしてプラテンローラ33を用いたが、これは平板状等の構造であっても良い。さらに、高圧交流発生回路35から出力する高圧交流信号はプラテンローラ33に代えてインクジェット記録ヘッド31に印加しても良いが、インクジェット記録ヘッド31内の電気系との分離を計る必要が生じるため、プラテンローラ33に印加する方が容易である。

次に、本発明の他の実施例について説明する。

本実施例では、前述の第2図に示したインク

クジェット記録ヘッド31より吐出した直後には、プラテンローラ33に印加された高圧交流電圧によって生じる電界により加速されるが、該電界の方向は、高圧交流信号の極性の変化により、その直後に反転するため結果的にはインク滴を加速する効果はない。本実施例のように、記録紙32とインクジェット記録ヘッド31の間隔が0.5mm で、インク滴の速度を10mm/sec とすると、インク滴が吐出してから、記録紙32に達するまでの間には10回程度高圧交流信号の極性が反転するので、インク滴の速度に対する影響はない。また、奇数番号のノズルと偶数番号のノズルでは吐出のタイミングが5μsec だけずれているので、飛翔するインク滴は前後方向にずれることになるが、そのずれ量は、インク滴の速度を10mm/sec とした場合50μm 程度であって、インク滴相互間の静電引力を発生するには十分なものであり、この前後方向のずれは飛翔中のインク滴相互に生ずる静電引力によりしだいに小さくなる。したがって、従来複数のグループに分割してノズ

ジェット記録装置において、インクジェット記録ヘッド31の各ノズルに対して1ノズルずつ順次吐出するタイミングを設定したものである。

本実施例の場合の、駆動回路34がインクジェット記録ヘッド31に印加する吐出タイミング信号と高圧交流発生回路35がプラテンローラ33に印加する高圧交流信号とのタイミングチャートを第4図に示す。

本実施例の吐出タイミング信号は、各ノズル毎に供給されるパルス信号で、インクジェット記録ヘッドの吐出面において、一方の最端ノズル(第1ノズル)から順に供給されている。また、高圧交流信号は、前述の実施例と同様に、各ノズルから、吐出タイミング信号の終端付近でインクが吐出されるとすると、奇数番号のノズルについての吐出タイミング信号に対して、その終端付近で正のピークとなり、偶数番号のノズルについての吐出タイミング信号に対しては同様にその終端付近で負のピークとなる。各ノズルの吐出タイミングの時間差を3μsec とすると、高圧交流信号の周

波数は333kHzとなる。

上述の吐出タイミングで吐出した場合のインク滴の状態を第5図に示す。

第5図に示すインクジェット記録ヘッド31は、その吐出面に第1ノズル41ないし第15ノズル55が並設されたものである。

この第5図においては、第1ノズル41および第2ノズル42から吐出したインク滴は既に記録紙32に到達しており、それ以外のインク滴の飛翔状態を示している。

この場合、図からも明らかなように、インク滴は、記録紙32に対して、吐出タイミングの時間的ずれの分斜めに並んで飛翔している。本実施例の場合も、前述の実施例と同様に、飛翔インク滴には、隣接するインク滴間で異なる電荷が誘起しているため、インク滴の飛翔方向および該飛翔方向に垂直な方向に対して静電引力が生じる。しかし、画像のエッジ部に相当するインク滴を除いては、隣接する両側のインク滴に対して静電引力が生じ、飛翔方向の前後方向への静電引力は相殺さ

れるため、該静電引力による、吐出タイミングの時間的ずれに関する記録位置の誤差の修正は期待できないが、インクジェット記録ヘッドにおいて、ノズル列を記録紙32の進行方向に対して所定角度で傾斜させて配置することにより、記録されるドット列は記録紙32の進行方向に対して直角になり、前述の記録位置の誤差は修正される。

次に、本発明のインクジェット記録装置に用いるインクジェット記録ヘッドの一実施例について、第6図を参照して説明する。

第6図に示すインクジェット記録ヘッド60は、Siウエハ63上に、各ノズルを区分する壁面となるドライフィルム64が配置され、さらに、その上部に天板65を重ねることにより、複数のノズルを一直線上に形成したものである。このインクジェット記録ヘッド60の各ノズル内には電気熱変換体であるヒータがそれぞれ設けられており、該ヒータにより、不図示の共通液室を通して供給されるインクを加熱して発泡させることで該インクを吐出するものである。

インクジェット記録ヘッド60のノズル内の構成について、奇数番号のノズルである第2N-1ノズル61を例にして説明する。

第2N-1ノズル61内には、その吐出口近辺に前述の電気熱変換体であるヒータ61aが配置されており、その後方に、吐出するインク滴に電荷を与えるための電荷電極61bが配置されている。このノズル内の構成は、他のノズルも同様であり、例えば偶数番号のノズルである第2Nノズル62内にもヒータ62aと電荷電極62bが同じ様に配置されている。さらに、第2N-1ノズル61の電荷電極61bは、他の奇数番号のノズルの電荷電極と相互に接続されるとともに、スイッチ68を介して、正の直流電圧を出力する第1電源66に接続されている。また、第2Nノズル62の電荷電極62bは、他の偶数番号のノズルの電荷電極と接続されるとともに、スイッチ69を介して、負の直流電圧を出力する第2電源67に接続されている。

本実施例においては、前記スイッチ68、69

のオン、オフを制御することにより、奇数番号ノズルおよび偶数番号ノズルの吐出タイミングに同期させて、それぞれの電荷電極に正あるいは負の電圧を前記第1および第2電源66、67から供給する。その結果、吐出インク滴には負あるいは正の電荷が誘起された状態で不図示の記録紙に向かって飛翔する。

上述のように、インクジェット記録ヘッド60内のノズル内に電荷電極を設けた場合、各電荷電極に供給する電圧は50Vないし30.0V程度が適当であり、該電圧を供給する期間、すなわちスイッチ68、69をオン状態とする期間は、吐出の3μsec程度前からインク滴が吐出した直後までの間が望ましい。それ以上長い時間か、あるいは連続して電圧を電荷電極に供給する場合も考えられるが、この場合、インクが電気分解され、水素等の泡を発生し吐出に障害をあたえる可能性があり、インクの電気抵抗を比較的高くする等の対策が必要である。このインクの電気分解による吐出への悪影響をのぞくために、各電荷電極へ電圧

を印加する直前または直後に逆極性の電圧をあたえることも有効である。

本実施例のインクジェット記録ヘッド60の場合、各ノズルの駆動のタイミングに関しては、隣接するノズルの吐出のタイミングが $10\mu\text{sec}$ 以内程度となるように定めれば従来公知の任意の方法が使用し得る。

本実施例のインクジェット記録ヘッド60を用いたインクジェット記録装置では、前述の各実施例のように、インクジェット記録ヘッドの吐出面に対向して配置されたプラテンに電圧を印加する必要は無いが、該プラテンは導電性を有するものであって接地されていることが望ましい。

本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置に於いて、優れた効果をもたらすものである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式は所謂

4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱交換体の組み合わせ構成(直線状液流路又は直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に記載のような構成のものも本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱交換体に対して、共通するスリットを電気熱交換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応せる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

更に、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されてい

オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱交換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、該電気熱交換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一対一対応し液体(インク)内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第

のような複数記録ヘッドの組み合わせによって、その長さを満たす構成や一体的に形成された一個の記録ヘッドとしての構成のいずれでも良いが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

又、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱交換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうこと

も安定した記録を行なうために有効である。

更に、記録装置の記録モードとしては黒色等の主顔色をみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

以上説明した本発明の実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液体となるもの、或いは、インクジェットにおいて一般的に行なわれている温度調整の温度範囲である30℃以上70℃以下の温度範囲内で軟化もしくは液体となるものでもよい。すなわち、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか又は、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにして

も熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めてるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインク使用も本発明には適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部又は貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱交換体に対して対向するような形態としても良い。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば以下に示すような効果を奏する。

(1) オンデマンド型インクジェット記録ヘッドから吐出したインク滴に与えられた電荷によって生じる静電引力および反発力により、記録画像のエッジ部におけるドット間の重なりが大きく

なって該エッジ部の濃度が高くなるとともに、前記記録画像の細部のつぶれが防止され、常に鮮明な画像を得ることができる。

(2) オンデマンド型インクジェット記録ヘッドから吐出したインク滴間の静電引力および反発力により、該インク滴の飛翔方向が修正されるので、比較的、精度の低いオンデマンド型インクジェット記録ヘッドを用いた場合でも、エッジ部の歪みのない正確な画像を再現することができる。

(3) 本発明のインクジェット記録装置において、プラテンに対して極性の異なる電圧を印加する場合、構成が簡単なものとなり、容易に製造可能となる。

4. 図面の簡単な説明

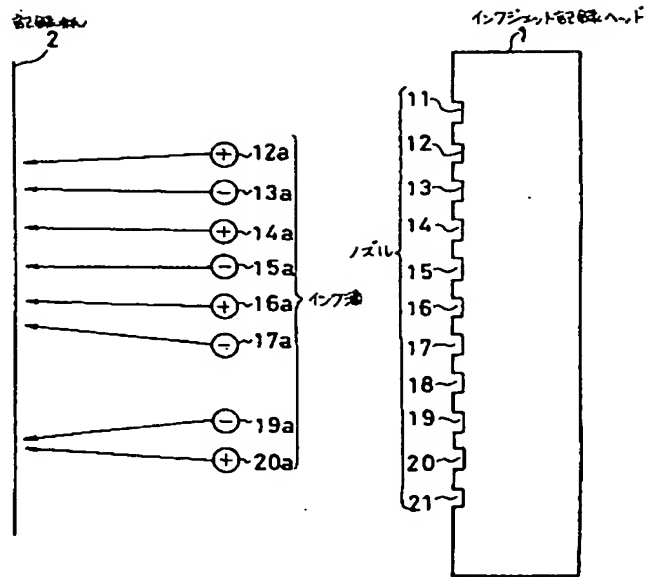
第1図(a)、(b)は本発明のインクジェット記録方法の原理を説明するための図であり、(a)はインクジェット記録ヘッドと該インクジェット記録ヘッドから吐出したインク滴を示す側面図、(b)はインクジェット記録ヘッドから吐出したインク

滴を記録紙側から見た図、第2図は本発明のインクジェット記録装置の一実施例を示すブロック図、第3図は第2図に示す、駆動回路34および高圧交流発生回路35が出力する吐出タイミング信号および高圧交流信号の一実施例を示すタイミングチャート、第4図は第2図に示す、駆動回路34および高圧交流発生回路35が出力する吐出タイミング信号および高圧交流信号の他の実施例を示すタイミングチャート、第5図は第4図に示す吐出タイミング信号にしたがって、インクジェット記録ヘッド31から吐出したインク滴を示す側面図、第6図は本発明のインクジェット記録装置に用いるインクジェット記録ヘッドの一実施例を示す斜視図である。

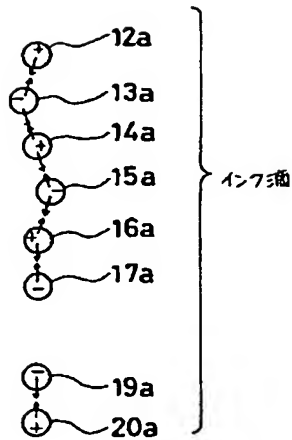
1、31、60…インクジェット記録ヘッド、
2、32…記録紙、
11～21、41～55、61、62…ノズル、
12a～17a、19a、20a、43a～47a、51a～55a…インク滴、
33…プラテンローラ、

- 34—駆動回路、
- 35—高圧交流発生回路、
- 61a、62a—ヒータ、
- 61b、62b—電荷電極、
- 63—Siウエハ、
- 64—ドライフィルム、
- 65—天板、
- 66—第1電源、
- 67—第2電源、
- 68、69—スイッチ。

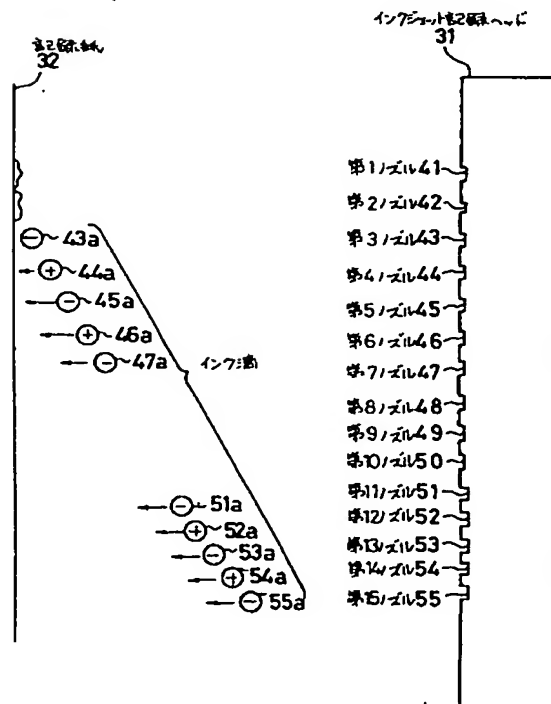
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 井理士 若林 忠



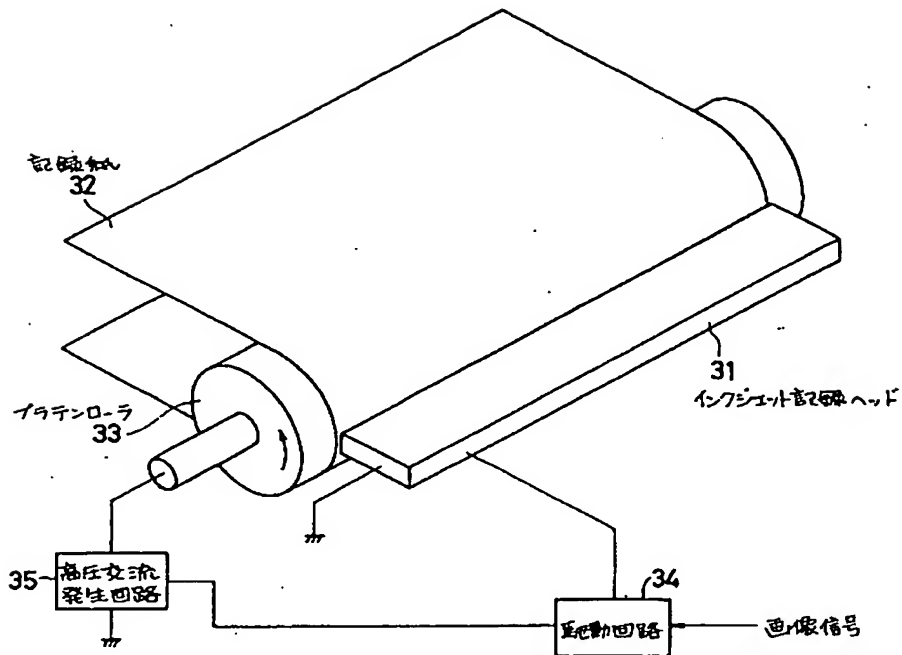
第 1 図 (a)



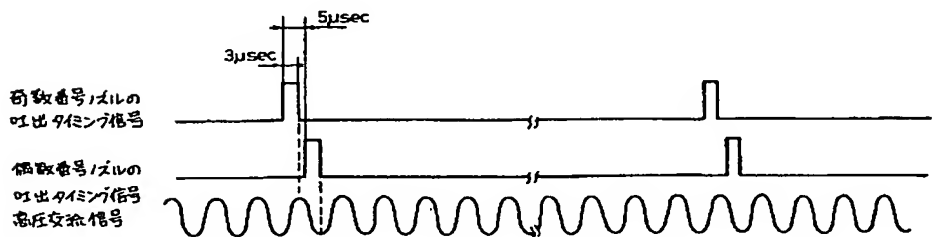
第 1 図 (b)



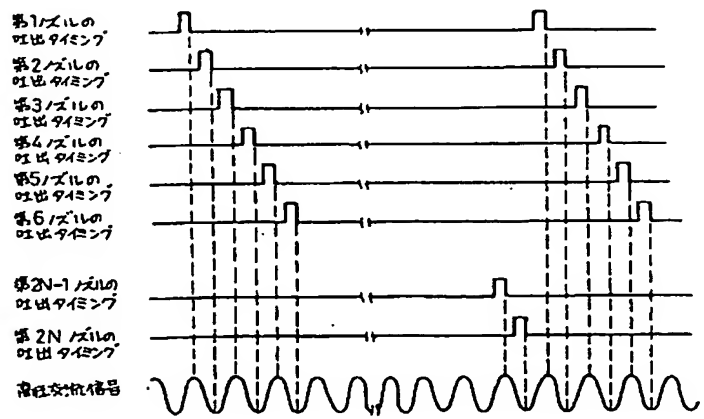
第 5 図



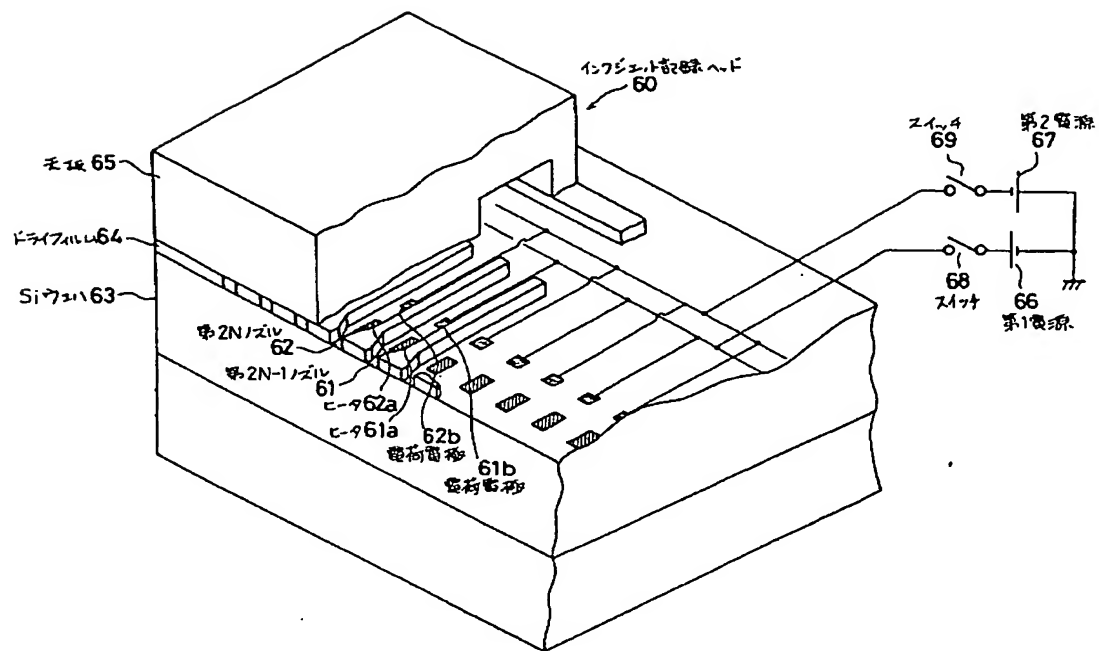
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 6 図